

⑯日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

平2-298397

⑮Int.Cl.<sup>5</sup>

C 02 F  
1/48  
1/44  
1/50

識別記号

序内整理番号

B 6816-4D  
J 8014-4D  
A 6816-4D

⑬公開 平成2年(1990)12月10日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭発明の名称 純水の製造方法

⑮特願 平1-116044

⑯出願 平1(1989)5月11日

⑰発明者 菅野至 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

⑰発明者 福本隼明 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

⑰出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑰代理人 弁理士曾我道照 外4名

明細書

1. 発明の名称

純水の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 原水を清浄化して得た1次純水を、さらに逆浸透膜処理することによって純水を製造する方法において、該逆浸透膜処理の前および／または後に、純水配管の一部区間を分離し、該配管内に電界を生じさせることによって、純水中のコロイド状物質や微粒子を除去することを特徴とする純水の製造方法。

(2) 配管内に蓄積したコロイド状物質や微粒子の除去は、該配管内の電界を解除し、過酸化水素水、オゾン、熱殺菌等による配管内洗浄により行うことを特徴とする請求項第1項記載の純水の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は純水の製造方法に関するものである。さらに詳しくは、本発明は原水を比抵抗1～10

MΩ·cm程度の1次純水に清浄化し、さらに電界処理ならびに逆浸透膜処理をすることによる、純水の製造方法に関するものである。

(従来の技術)

近年、半導体製造をはじめとする電子部品工業、あるいは化学工業において、純水の利用はその量の増大とともに、純度の向上も極限まで求められてきている。純水の製造にあたっては、凝集、汎過、イオン交換、脱気、逆浸透、蒸留等の単位操作を組み合わせて、所望の純水製造能力となる最適のプロセスになるように設計する。現在、一般に行われている純水製造工程のフローは、第3図に示すとおりである。以下これについて概要を説明する。

まず、原水を原水槽(1)に受けた後、凝集沈澱汎過槽(2)において凝集剤を用いて原水を沈澱汎過し、さらにポリッシング汎過槽(3)で汎過した水を、N<sub>2</sub>ガスシールされた前処理槽(4)に貯水する。以上ここまで処理は前処理といわれ、原水中の大きなゴミ、不純物を砂汎過により減少さ

せるのが主目的である。

次に前処理を完了した原水を、カチオン樹脂槽(5)、脱二酸化炭素塔(6)、アニオン樹脂槽(7)に通して原水中の陽イオンや陰イオンを除き、1次純水槽(8)に貯える。このときの原水は、比抵抗約 $1\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ 程度の水質となっている。また、イオン交換樹脂槽(5)、(7)では水中の微粒子や有機物の吸着も起こるので、毎日一回程度のイオン交換樹脂の再生の際、系外へ吸着したものを排出させる必要がある。

次に、1次純水槽(8)からの純水を、熱交換器(9)、プレフィルタ(10)、逆浸透膜(Reverse Osmosis Film)(11)を通して精製し、N<sub>2</sub>ガスシールされたR.O.処理水槽(逆浸透処理水槽)(12)に貯水する。上記逆浸透膜(11)は、海水を淡水化する為に開発されたもので、5~10Åのボアサイズの膜であり、20~30kg/cm<sup>2</sup>の高圧をかけて、不純物を除去し純水にしている。この膜は海水を淡水にするくらいの能力があり、脱塩率90~99%、分子量300~500以上の高分

薄い膜であり、そのうえスピラル状に数㎠の面積を持つ膜なので、高圧をかけて運転すると水中の微粒子は一部捕捉されないで通過する。特にコロイド状物質の除去率は非常に低い。そのため、水中に含まれるコロイド状シリカやコロイド状金属(Fe、P、S等)等のコロイド状物質および微粒子は除去しきれないという問題点があった。最近の超LSI用洗浄水としての超純水の水質を得る上で、最も大きな問題となっているのがコロイド状シリカ、コロイド状金属等のコロイド状物質や微粒子である。したがって、逆浸透膜を用いた純水の製造においても、このようなコロイド状微粒子の除去が大きな課題であった。

#### [課題を解決するための手段]

本発明は上記のような課題を解消するためになされたもので、膜分離で除去しきれないコロイド状物質や微粒子を、効率良く除去することができる、純水の製造方法を提供することを目的とするものである。

すなわち本発明は、原水を清浄化して得た1次

物質で、特に高分子有機物をほぼ100%除去することができる。また、ボアサイズが小さいので水中の微粒子もかなり除去できる。しかしながら、この逆浸透膜(11)は薄い膜であり、そのうえスピラル状に数㎠の面積を持つ膜であるので、高圧をかけて運転すると水中の微粒子は一部捕捉されないで通過する。特にコロイド状物質の除去率は非常に低い。

この後、R.O.処理水槽(12)からの精製水を真空脱気塔(13)、アニオン・カチオン混床塔(14)およびN<sub>2</sub>ガスシールされた2次純水槽(15)を通し、それから使用場所で使用されてもよいし、あるいはさらに超々純水製造工程で処理すれば一層良い水質の超々純水が得られる。この工程で、真空脱気塔(13)は水に溶けているガスを減圧で脱気し、以降の工程でガスが泡状になって出てくるのを防止するものである。

#### [発明が解決しようとする課題]

従来の純水の製造方法は以上のように構成されているが、前記のように、この逆浸透膜(11)は

純水を、さらに逆浸透膜処理することによって純水を製造する方法において、該逆浸透膜処理の前および/または後に、純水配管の一部区間を分離し、該配管内に電界を生じさせることによって、純水中のコロイド状物質や微粒子を除去することを特徴とする純水の製造方法を提供するものである。

さらに本発明は、上記の方法において、配管内に蓄積したコロイド状物質や微粒子の除去を、配管内の電界を解除し、過酸化水素水、オゾン、熱殺菌等により配管内洗浄により行うことを特徴とする、純水の製造方法を提供するものである。

#### [作用]

この発明における純水の製造方法は、一次純水を逆浸透膜処理する前および/または後に、純水配管を分離し、電界をもった純水配管内に被処理水を通過させることにより、純水中に含まれるコロイド状物質および微粒子を配管内壁に付着させて除去することができる。このことにより、コロイド状微粒子を、従来方法に比較して著しく低減さ

せることができる。

〔実施例〕

以下、実施例により本発明を、図を参照してさらに説明する。

第1図は本発明の一実施例による純水の製造工程のフロー図を示す。図において、第3図と同一符号は同一のものを示す。図において(16)は、配管を分割し内部に電界を作ることによってコロイド状物質や微粒子を除去するようにした、電界を形成する純水配管である。本実施例においては、この電界形成純水配管は、逆浸透膜(11)の前および後にそれぞれ設けられた。

また第2図は、上記の電界形成純水配管の断面構造および配管を示す図である。図中、(17a)および(17b)は配管内に電界を形成する半円筒形の電極であり、SUS316Lの材料で内面が電界研磨されたものが使用された。(18)は電極(17a)および(17b)に一定電圧(1~50KV)を印加する定電圧源、(19)は電極(17a)および(17b)を分離・絶縁する絶縁体、(20)はこ

水やオゾン、熱殺菌等の洗浄処理を行い、配管内壁に付着したコロイド状物質や微粒子を排液ラインを通じて除去する。このような操作により、この配管によるコロイド状物質や微粒子の除去効率は常に一定であり、フィルターの様な定期交換の必要がなく、半永久的に使用が可能である。

なお、本実施例では従来と同様の径をもつ一本の配管を直列にして用いたが、電界を形成する配管を複数に分割し、並列にして全体として同じ流量になるようにしてもよい。この場合、一本の配管の径が小さくなるためコロイド状物質や微粒子の除去効率が高まり、電界形成純水配管の距離を短くすることができる。

また、電界形成純水配管の位置は、逆浸透膜の前、後あるいはその両方のいずれでもよい。さらに他の精製単位操作例えば脱気、イオン交換等は、必要に応じ、適宜取捨選択して組み合わせることができるのは勿論である。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明によれば、一次純水の逆

れらを覆って感電や純水の漏れを防ぎ配管の保護をするチューブであり、塩化ビニル等の絶縁材料が使用された。

以下、この装置の動作について説明する。

電極(17a)、(17b)に一定電圧(1~50KV)を定電圧源18によって印加し、電界形成純水配管内に電界を形成する。純水中のコロイド状物質や微粒子はいずれかの帶電をしているので、純水がこの配管内を通過する間に、電極(17a)または(17b)のどちらかに引きつけられて配管内壁に付着する。このようにして、ある区間(数10m)(一例においては、逆浸透膜の前で10m、後で10m)を通過する間に、コロイド状物質や微粒子は効率良く除去される。

電界形成純水配管(16)の内壁に付着したコロイド状物質や微粒子は、使用中に堆積して、管内流路を狭くしたり、コロイド付着効率を悪くしたりするので、定期的に(週1回程度)配管内の洗浄をすることが望ましい。この場合は、印加電圧を切り、内壁への付着力を弱めた上で、過酸化水素

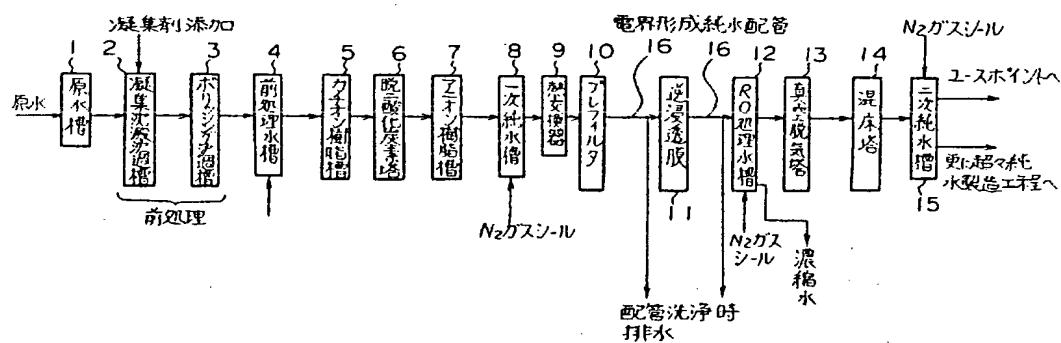
洗浄液処理の前および/または後で、配管のある区間を内部の電極によって電界を生じさせることによって、膜分離等で除去しきれないコロイド状物質や微粒子を、効率良く分離除去することができる純水の製造方法を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

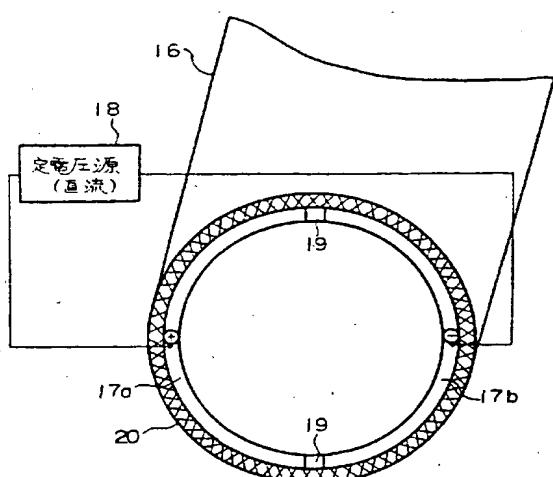
第1図は本発明の一実施例による純水の製造工程のフロー図、第2図は本発明による電界を形成する純水配管の構造図、第3図は従来の純水の製造工程のフロー図である。

2. 激素沈澱沪過
5. カチオン樹脂槽
6. 脱二酸化炭素槽
7. アニオン樹脂槽
8. 一次純水槽
11. 逆浸透膜
16. 電界形成純水配管

第1図



第2図



16: 純水配管  
17b, 17a: 電極  
18: 直流定電圧源  
19: 着色液体  
20: 着色液体チューブ

第3図

